**Nazwa przedmiotu:**

Teoria złożoności

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Paweł Rzążewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

.

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe – 50 h; w tym
 a) obecność na wykładach – 30 h
 b) obecność na ćwiczeniach –15 h
 c) konsultacje – 5 h

2. praca własna studenta – 30 h; w tym
 a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwium – 25 h
 b) zapoznanie się z literaturą – 5 h
Razem 80 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

a) obecność na wykładach – 30 h
b) obecność na ćwiczeniach – 15 h
c) konsultacje – 5 h
Razem 50 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Teoria Automatów i Języków Formalnych

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami teorii złożoności, takimi jak pojęcie (efektywnej) obliczalności, klasy problemów P, NP i pokrewne

**Treści kształcenia:**

1. Maszyna Turinga, niedeterminizm
2. Nierozstrzygalność, maszyny Turinga z i bez własności stopu
3. Klasy problemów P i NP
4. Twierdzenie Cooka-Levina, NP-zupełność
5. Redukowalność problemów obliczeniowych
6. ETH i redukcje wielomianowe
7. Inne modele obliczeniowe: RAM, rachunek lambda
8. Złożoność obliczeniowa w teorii liczb i kryptografii
9. Randomizacja
10. Złożoność pamięciowa
11. Sposoby radzenia sobie z problemami trudnymi obliczeniowo

**Metody oceny:**

Podstawą zaliczenia jest aktywność na ćwiczeniach i test zaliczeniowy pisany na ostatnich zajęciach.
Za aktywność można uzyskać 10 punktów, są one przyznawane za rozwiązywanie zadań podczas zajęć i za prace domowe.
Za test zaliczeniowy można uzyskać 40 punktów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Avi Widgerson, Mathematics and Computation, Princeton University Press, 2019, dostępne na stronie autora: https://www.math.ias.edu/avi/book
2. Sanjeev Arora, Boaz Barak: Computational Complexity - A Modern Approach. Cambridge University Press 2009, dostępne na stronie : http://theory.cs.princeton.edu/complexity/
3. M. R. Garey, David S. Johnson: Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness. W. H. Freeman 1979,
4. Marek Cygan, Fedor V. Fomin, Lukasz Kowalik, Daniel Lokshtanov, Dániel Marx, Marcin Pilipczuk, Michal Pilipczuk, Saket Saurabh: Parameterized Algorithms. Springer 2015, dostępne na stronie : http://parameterized-algorithms.mimuw.edu.pl/

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka WCB\_W01:**

Zna podstawowe modele obliczeń i klasy problemów obliczeniowych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka WCB\_W02:**

Zna założenia teorii złożoności, na których opiera się bezpieczeństwo współczesnych protokołów kryptograficznych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka WCB\_U01:**

Potrafi przeprowadzić redukcję między dwoma problemami obliczeniowymi.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka WCB\_U02:**

Potrafi rozpoznać klasyczne problemy trudne obliczeniowo

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka WCB\_K01:**

Potrafi szukać informacji w literaturze fachowej

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MCB\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**